

Двигатель последовательного возбуждения и шунтовой двигатель



Физика

Электричество и магнетизм

Электрический генератор, двигатель, трансформатор



Уровень сложности

лёгкий



Кол-во учеников

1



Время подготовки

10 Минут



Время выполнения

10 Минут

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/5fc35395a0bcfd00038d1fc4>

PHYWE

Информация для учителей

Описание

PHYWE



Трамвай города Берлина, приводимый в движение двигателем последовательного возбуждения

До сих пор рассматривались только электродвигатели, состоящие из постоянного магнита и электромагнита. Тем не менее, ротор и статор электродвигателя можно спроектировать в виде электромагнитов. Это означает, что для создания электромагнитного поля и ротор, и статор оснащают катушками (обмотками).

Электродвигатели делятся на шунтовые двигатели (ротор и статор соединены параллельно), двигатели последовательного возбуждения (ротор и статор соединены последовательно) и универсальные двигатели (специальный тип двигателя последовательного возбуждения).

Дополнительная информация для учителей (1/2)

PHYWE

предварительные знания



Учащиеся должны знать основной принцип работы электродвигателя постоянного тока и синхронного двигателя.

Принцип



Основной принцип работы двигателя последовательного возбуждения или шунтового двигателя такой же, как и у синхронных двигателей постоянного тока. Тем не менее, они отличаются тем, что и статор, и ротор представлены в виде обмотки и, следовательно, должны находиться под напряжением. В случае двигателя параллельного возбуждения обе катушки соединены параллельно, в то время как в двигателе последовательного возбуждения статор и ротор соединены последовательно.

Дополнительная информация для учителей (2/2)

PHYWE

Цель



В этом эксперименте учащиеся должны изучить и понять конструкцию и принцип работы двигателя последовательного возбуждения и шунтового двигателя.

Задачи



Учащиеся должны собрать электродвигатель, статор и ротор которого состоят из электромагнитов. В этом эксперименте они строят разные варианты двигателя:

1. два разных шунтовых двигателя;
2. двигатель последовательного возбуждения.

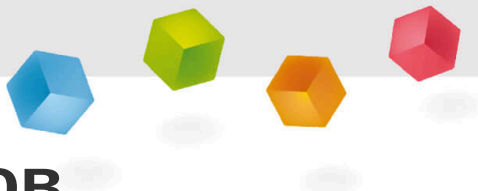
Инструкции по технике безопасности

PHYWE



К этому эксперименту применяются общие инструкции по безопасному проведению экспериментов при преподавании естественных наук.

PHYWE



Информация для студентов

Мотивация

PHYWE



Трамвай города Берлина, приводимый в движение двигателем последовательного возбуждения

В отличие от электродвигателей со встроенными постоянными магнитами, также могут быть сконструированы электродвигатели с двумя электромагнитами. Этот тип электродвигателя доступен в различных вариантах. Это шунтовой двигатель, в котором катушки соединяются параллельно, и двигатель последовательного возбуждения, в котором катушки соединяются последовательно. В зависимости от области применения двигателя используются для различных целей в силу их различных свойств. Трамваи, например, часто работают на двигателях последовательного возбуждения, так как они обладают большим так называемым пусковым моментом.

Задачи

PHYWE



В этом эксперименте Вы изучите принцип действия так называемых шунтовых двигателей и двигателей последовательного возбуждения, а также узнаете о преимуществах различных конструкций.

Учащиеся должны построить и изучить различные типы электродвигателей:

1. два разных шунтовых двигателя;
1. двигатель последовательного возбуждения.

Материал

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	TESS Физика "Электромотор / Генератор", расширенный набор	15221-88	1
2	PHYWE Источник питания пост. ток: 0...12 В, 2 А / перемен. ток: 6 В, 12 В, 5 А	13506-93	1
3	Соединительный проводник, 15 А, 25 см, красный	07313-01	1
4	Соединительный проводник, 15 А, 25 см, синий	07313-04	1

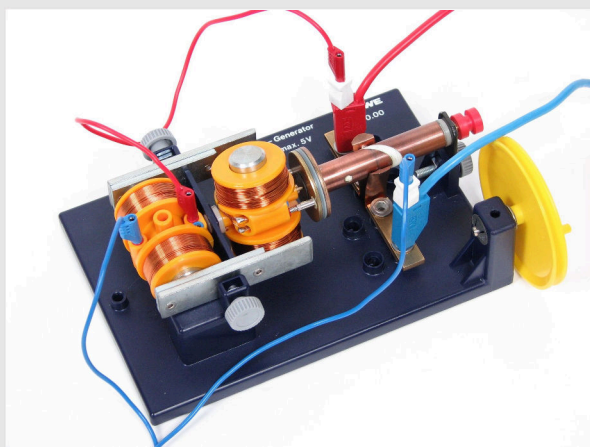
Дополнительные материалы

PHYWE

Позиция	Материал	Количество
1	Смазочное масло	

Подготовка и выполнение работы (1/4)

PHYWE



Экспериментальная установка:
Шунтовой двигатель 1

ВНИМАНИЕ!

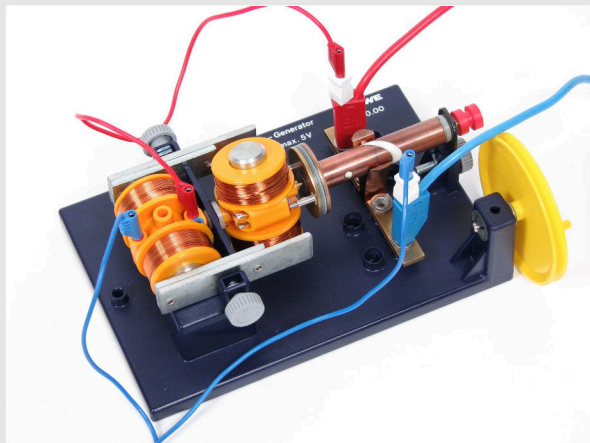
На протяжении всего эксперимента следите за тем, чтобы постоянное или переменное напряжение не превышало 5-6 В и чтобы в качестве соединений всегда использовались только красные разъемы (гнезда) катушки

Эксперимент 1, шунтовой (параллельный) двигатель 1:

- Соберите электродвигатель, как показано на рисунке.
- В исходном положении ротор должен находиться в вертикальном положении.
- Подайте напряжение постоянного тока около 5 В и наблюдайте за двигателем.

Подготовка и выполнение работы (2/4)

PHYWE



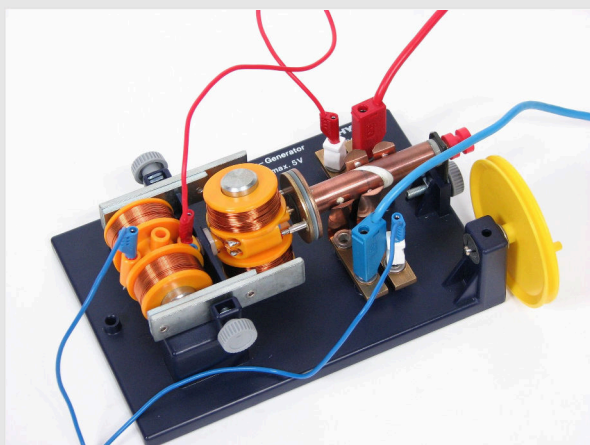
Экспериментальная установка:
Шунтовой двигатель 1

Эксперимент 1, шунтовой (параллельный) двигатель 1:

- Подключите провода, ведущие к катушке статора, снова подайте напряжение 5 В постоянного тока и наблюдайте.
- Выясните, какой электромагнит регулярно меняет полярность.
- Теперь проверьте, работает ли двигатель также при переменном напряжении, подключив его к источнику переменного напряжения. 6 В. Возможно, придется подтолкнуть ротор, пока он не заработает самостоятельно. Наблюдайте за поведением двигателя.

Подготовка и выполнение работы (3/4)

PHYWE



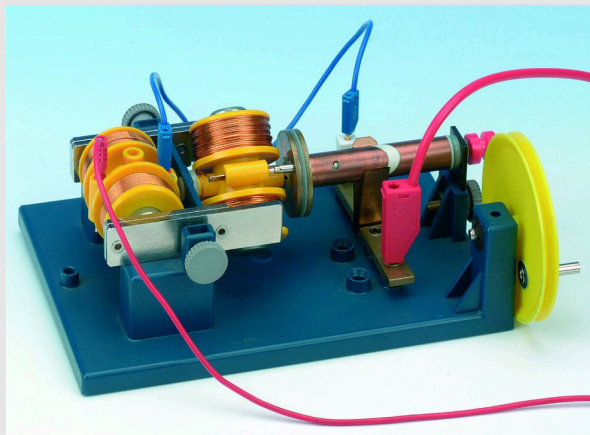
Экспериментальная установка:
Шунтовой двигатель 2

Эксперимент 2, шунтовой двигатель 2:

- Снова соберите электродвигатель, как показано на рисунке (обратите внимание на контакт на коммутаторе) и проверьте его, используя ту же процедуру, что и для шунтового двигателя 1. Для этого подайте напряжение 5 В постоянного тока и наблюдайте за двигателем.
- Поменяйте полярность и снова подайте напряжение постоянного тока. 5 В. Какой электромагнит перевернут?
- Проверьте, может ли двигатель также работать при переменном напряжении.

Подготовка и выполнение работы (4/4)

PHYWE



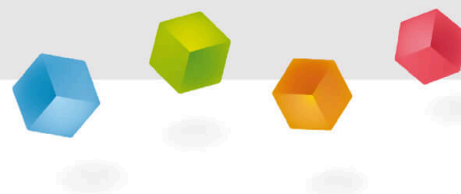
Экспериментальная установка: Двигатель последовательного возбуждения (двигатель главной цепи)

Эксперимент 3: Двигатель последовательного возбуждения

- В этом эксперименте соберите электродвигатель, как показано на рисунке, а затем исследуйте его по известной методике.
- Подайте постоянное напряжение 5 В и следите за двигателем.
- Поменяйте полюса и подайте еще раз напряжение постоянного тока 5 В. Какой электромагнит перевернут?
- Проверьте, может ли двигатель работать и при переменном напряжении.

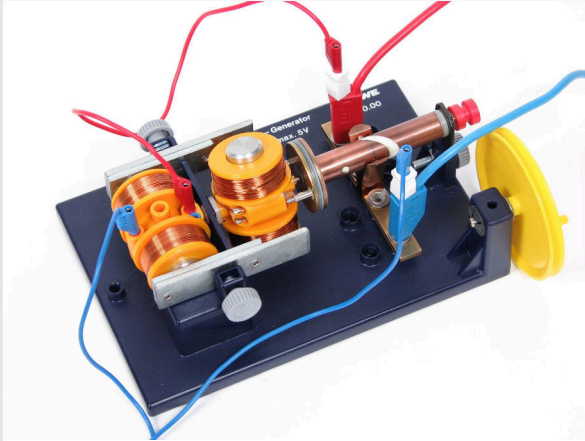
PHYWE

Протокол



Задача 1

PHYWE



Экспериментальная установка:
Шунтовой двигатель 1

Что Вы заметили во время первого эксперимента? (шунтовой двигатель 1)

Шунтовой двигатель 1 может работать только на постоянном токе.

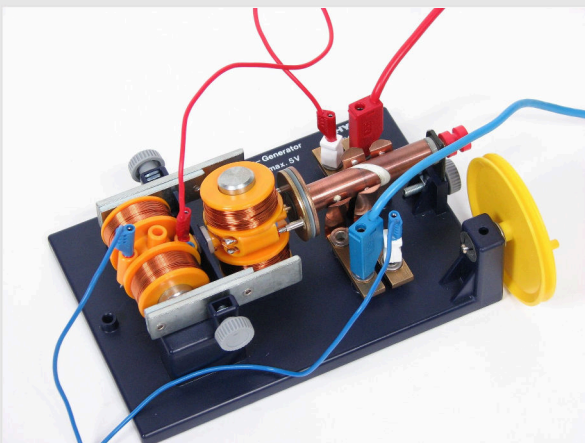
Шунтовой двигатель 1 не может работать ни на постоянном, ни на переменном токе.

Шунтовой двигатель 1 может работать только при переменном токе.

Шунтовой двигатель 1 может работать как на постоянном, так и на переменном токе.

Задача 2

PHYWE



Экспериментальная установка:
Шунтовой двигатель 2

Что Вы заметили во время выполнения эксперимента? (шунтовой двигатель 2)

Шунтовой двигатель 2 может работать только при переменном токе.

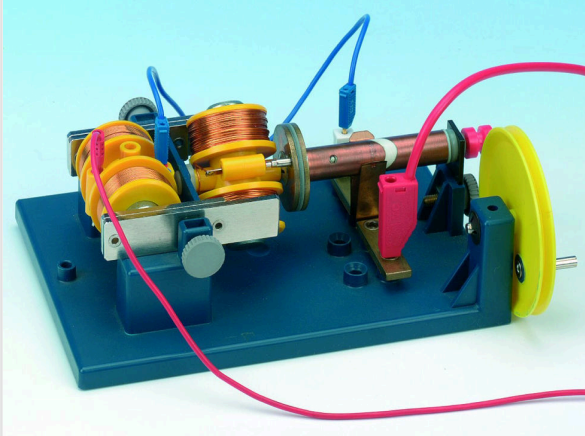
Шунтовой двигатель 2 не может работать ни на постоянном, ни на переменном токе.

Шунтовой двигатель 2 может работать как на постоянном, так и на переменном токе.

Шунтовой двигатель 2 может работать только на постоянном токе.

Задача 3

PHYWE



Экспериментальная установка:
Двигатель последовательного
возбуждения

Что Вы заметили во время выполнения эксперимента? (двигатель последовательного возбуждения)

Двигатель последовательного возбуждения может работать как на постоянном, так и на переменном токе.

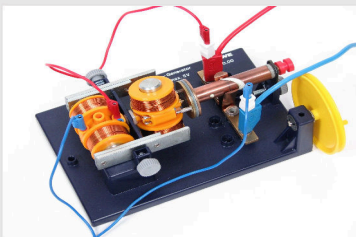
Двигатель последовательного возбуждения может работать только на постоянном токе.

Двигатель последовательного возбуждения может работать только при переменном токе.

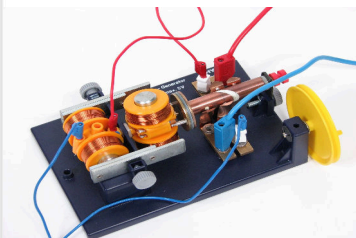
Двигатель последовательного возбуждения не может работать как на постоянном, так и на переменном токе.

Задача 4

PHYWE



Шунтовой двигатель 1



Шунтовой двигатель 2

Каков эффект изменения полярности статора при постоянном напряжении?

При знак приложенного тока
 . Таким образом, вращения
 также меняется на обратное.

направление

реверсировании

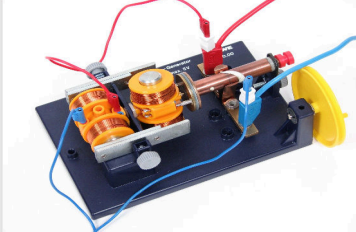
ротора

изменяется

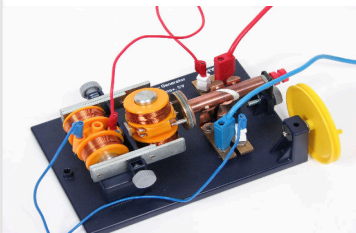
✓ Проверить

Задача 5

PHYWE



Шунтовой двигатель 1



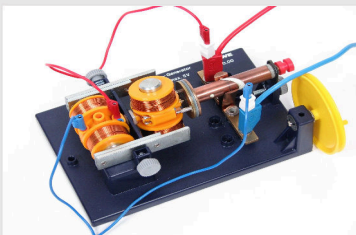
Шунтовой двигатель 2

Какой электромагнит инвертируется по полярности во время экспериментов на шунтовом двигателе при работе с постоянным напряжением?

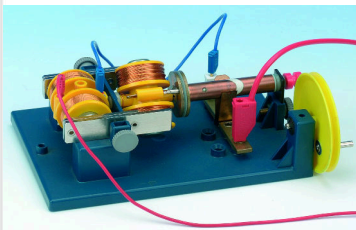
☐ Шунтовой двигатель 1: статор☐ Шунтовой двигатель 2: ротор☐ Шунтовой двигатель 1: ротор☐ Шунтовой двигатель 2: статор☒ Проверить

Задача 6

PHYWE



Шунтовой двигатель 1



серийный двигатель

В чем заключается основное техническое различие между двигателем последовательного возбуждения и шунтовым двигателем?

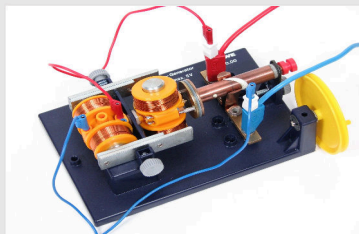
В шунтовом двигателе два электромагниты соединены

, в то время как в двигателе последовательного возбуждения они соединены .

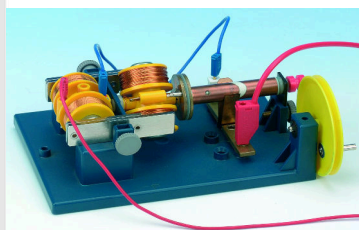
☒ Проверить

Задача 7

PHYWE



Шунтовой двигатель 1



серийный двигатель

В чем преимущество двух типов двигателей?

- ☐ Двигатель последовательного возбуждения может работать как на постоянном, так и на переменном токе.
- ☐ Двигатель последовательного возбуждения имеет постоянную скорость под нагрузкой.
- ☐ Шунтовой двигатель имеет постоянную скорость под нагрузкой.
- ☐ Шунтовой двигатель может работать как на постоянном, так и на переменном токе.

✓ Проверить

Слайд	Оценка / Всего
Слайд 16: Наблюдение: эксперимент 1	0/1
Слайд 17: Наблюдение: эксперимент 2	0/1
Слайд 18: Наблюдение: Эксперимент 3	0/1
Слайд 19: Вывод 1	0/4
Слайд 20: Переключение полярности Шунтирующий двигатель	0/2
Слайд 21: Без названия: Перетащите текст	0/2
Слайд 22: Преимущества	0/2

Общая сумма  0/13 Решения Повторить